

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005529

International filing date: 25 March 2005 (25.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-089514
Filing date: 25 March 2004 (25.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

28.3.2005

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 3月25日

出願番号
Application Number: 特願2004-089514

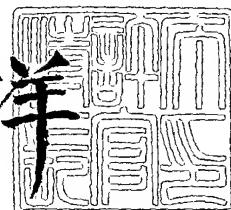
[ST. 10/C]: [JP2004-089514]

出願人
Applicant(s): 東京エレクトロン株式会社

2004年 9月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 JPP041005
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/00
【発明者】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレ
【住所又は居所】 クトロン株式会社内
【氏名】 浅利 聰
【発明者】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレ
【住所又は居所】 クトロン株式会社内
【氏名】 三原 勝彦
【発明者】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレ
【住所又は居所】 クトロン株式会社内
【氏名】 菊池 浩
【特許出願人】 000219967
【識別番号】 東京エレクトロン株式会社
【氏名又は名称】
【代理人】 100093883
【識別番号】
【弁理士】 金坂 憲幸
【氏名又は名称】 03-3846-0961
【電話番号】
【手数料の表示】 029285
【予納台帳番号】 21,000円
【納付金額】
【提出物件の目録】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【物件名】 9304982
【包括委任状番号】

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

熱処理炉と、多数枚の被処理体を上下方向に所定間隔で多段に保持して前記熱処理炉に搬入搬出される保持具と、昇降及び旋回可能な基台上に被処理体を支持する複数枚の基板支持具を進退可能に有し、複数枚の被処理体を所定間隔で収納する収納容器と前記保持具との間で被処理体の移載を行う移載機構と、前記保持具内又は収納容器内の被処理体を移載する所定の目標位置に設置される目標部材と、前記基台に設けられ、その延長線上に光線を出射しその反射光により目標部材を検出する第1センサと、前記基板支持具の先端部に設けられ、その両側間に張られた光線を遮ることで目標部材を検出する第2センサと、第1センサ及び第2センサの検出信号と移載機構の駆動系のエンコーダ値により目標位置を割出して認識する制御部とを備えたことを特徴とする縦型熱処理装置。

【請求項 2】

前記目標部材は、前記被処理体と略同形状の基板部と、該基板部上の中心部に突設され、周面に前記第1センサから出射される光線を反射させる反射面を有する第1被検出部と、該第1被検出部の上部に一つ又は第1被検出部を挟む基板部上の対称位置に二つ突設され、前記第2センサにより検出される第2被検出部とを備えていることを特徴とする請求項1記載の縦型熱処理装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記基台の上下軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第1工程と、基台の旋回軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第2工程と、基板支持具の前後軸を動作させて第2センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第3工程とを実行して目標位置を認識することを特徴とする請求項1又は2記載の縦型熱処理装置。

【請求項 4】

前記基板支持具は、前記被処理体を前後から保持可能な掴み機構を備えていることを特徴とする請求項1記載の縦型熱処理装置。

【請求項 5】

前記第2センサは、保持具内に多段に保持された被処理体に沿って上下方向に走査することにより処理前後の被処理体の状態を検出可能に構成されていることを特徴とする請求項1記載の縦型熱処理装置。

【請求項 6】

多数枚の被処理体を上下方向に所定間隔で多段に保持して熱処理炉に搬入搬出される保持具と、昇降及び旋回可能な基台上に被処理体を支持する複数枚の基板支持具を進退可能に有し、複数枚の被処理体を所定間隔で収納する収納容器と前記保持具との間で被処理体の移載を行う移載機構と、前記保持具内又は収納容器内の被処理体を移載する所定の目標位置に設置される目標部材と、前記基台に設けられ、その延長線上に光線を出射しその反射光により目標部材を検出する第1センサと、前記基板支持具の先端部に設けられ、その両側間に張られた光線を遮ることで目標部材を検出する第2センサとを備え、前記基台の上下軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第1工程と、基台の旋回軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第2工程と、基板支持具の前後軸を動作させて第2センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第3工程とを実行して目標位置を認識することを特徴とする縦型熱処理装置における移載機構の自動教示方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】縦型熱処理装置及び移載機構の自動教示方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、縦型熱処理装置及び移載機構の自動教示方法に係り、特に被処理体を移載する移載機構が自ら動作目標点を見つける自動教示システムを備えた縦型熱処理装置及び移載機構の自動教示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体装置の製造においては、被処理体例えば半導体ウエハに例えば酸化、拡散、CVD、アニール等の各種の熱処理を施す工程があり、これらの工程を実行するための熱処理装置の一つとして多数枚のウエハを一度に熱処理することが可能な縦型熱処理装置が用いられている。

【0003】

この縦型熱処理装置は、熱処理炉と、多数枚のウエハを上下方向に所定間隔で多段に保持して前記熱処理炉に搬入搬出される保持具（ウエハポートともいう）と、昇降可能及び旋回可能な基台上に被処理体を支持する複数枚の基板支持具を進退移動可能に有し、複数枚のウエハを所定間隔で収納する収納容器（キャリア、カセットともいう）と前記保持具との間でウエハの移載を行う移載機構とを備えている（例えば、特開2002-164406号公報）。

【0004】

前記移載機構は、移載ロボットとして自動化され、制御部に予め設定したプログラミングに基いて所定の移載作業を行うように構成されている。この場合、作業者が遠隔操作で移載機構を操作しながら保持具内又は収納容器内にウエハを移載する所定の目標位置（目標点）を教示（ティーチング）する作業が行われている。

【0005】

【特許文献1】特開2002-164406号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記縦型熱処理装置においては、移載機構のティーチング作業において、作業者が手動で目標位置のティーチングを行っているため、ティーチングにバラツキがあり、ウエハの移載に位置ずれが生じ易い。また、保持具の所定箇所に配置されているダミーウエハにおいては、通常のウエハと異なり、処理毎に移載されるようなことはなく、長期間同じ位置に載置されたままであるため、振動等で位置ずれが生じ易く、ダミーウエハの定期補正時のスループットを悪化させている。また、処理前後の保持具内のウエハの状態によっては、例えば保持具内からのウエハの飛び出しに起因するウエハの落下や破損等の事故を引き起こす恐れがある。

【0007】

本発明は、上記事情を考慮してなされたものであり、目標位置のティーチングを自動で行うことができ、ティーチングのバラツキを解消することができる縦型熱処理装置を提供することを目的とする。また、本発明の目的は、ダミーウエハの定期補正時のスループットを改善し得る縦型熱処理装置を提供することである。また、本発明の目的は、処理前後の保持具内の被処理体の状態を監視して被処理体の破損等の事故を未然に防止し得る縦型熱処理装置及び移載機構の自動教示方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のうち、請求項1の発明は、熱処理炉と、多数枚の被処理体を上下方向に所定間隔で多段に保持して前記熱処理炉に搬入搬出される保持具と、昇降及び旋回可能な基台上に被処理体を支持する複数枚の基板支持具を進退可能に有し、複数枚の被処理体を所定間

隔で収納する収納容器と前記保持具との間で被処理体の移載を行う移載機構と、前記保持具内又は収納容器内の被処理体を移載する所定の目標位置に設置される目標部材と、前記基台に設けられ、その延長線上に光線を出射しその反射光により目標部材を検出する第1センサと、前記基板支持具の先端部に設けられ、その両側間に張られた光線を遮ることで目標部材を検出する第2センサと、第1センサ及び第2センサの検出信号と移載機構の駆動系のエンコーダ値により目標位置を割出して認識する制御部とを備えたことを特徴とする。

【0009】

請求項2の発明は、請求項1記載の縦型熱処理装置において、前記目標部材が、前記被処理体と略同形状の基板部と、該基板部上の中心部に突設され、周面に前記第1センサから出射される光線を反射させる反射面を有する第1被検出部と、該第1被検出部の上部に一つ又は第1被検出部を挟む基板部上の対称位置に二つ突設され、前記第2センサにより検出される第2被検出部とを備えていることを特徴とする。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1又は2記載の縦型熱処理装置において、前記制御部が、前記基台の上下軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第1工程と、基台の旋回軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第2工程と、基板支持具の前後軸を動作させて第2センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第3工程とを実行して目標位置を認識することを特徴とする。

【0011】

請求項4の発明は、請求項1記載の縦型熱処理装置において、前記基板支持具が、前記被処理体を前後から保持可能な掴み機構を備えていることを特徴とする。

【0012】

請求項5の発明は、請求項1記載の縦型熱処理装置において、前記第2センサが、保持具内に多段に保持された被処理体に沿って上下方向に走査することにより処理前後の被処理体の状態を検出可能に構成していることを特徴とする。

【0013】

請求項6の発明は、多数枚の被処理体を上下方向に所定間隔で多段に保持して熱処理炉に搬入搬出される保持具と、昇降及び旋回可能な基台上に被処理体を支持する複数枚の基板支持具を進退可能に有し、複数枚の被処理体を所定間隔で収納する収納容器と前記保持具との間で被処理体の移載を行う移載機構と、前記保持具内又は収納容器内の被処理体を移載する所定の目標位置に設置される目標部材と、前記基台に設けられ、その延長線上に光線を出射しその反射光により目標部材を検出する第1センサと、前記基板支持具の先端部に設けられ、その両側間に張られた光線を遮ることで目標部材を検出する第2センサとを備え、前記基台の上下軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第1工程と、基台の旋回軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第2工程と、基板支持具の前後軸を動作させて第2センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第3工程とを実行して目標位置を認識することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

請求項1の発明によれば、熱処理炉と、多数枚の被処理体を上下方向に所定間隔で多段に保持して前記熱処理炉に搬入搬出される保持具と、昇降及び旋回可能な基台上に被処理体を支持する複数枚の基板支持具を進退可能に有し、複数枚の被処理体を所定間隔で収納する収納容器と前記保持具との間で被処理体の移載を行う移載機構と、前記保持具内又は収納容器内の被処理体を移載する所定の目標位置に設置される目標部材と、前記基台に設けられ、その延長線上に光線を出射しその反射光により目標部材を検出する第1センサと

、前記基板支持具の先端部に設けられ、その両側間に張られた光線を遮ることで目標部材を検出する第2センサと、第1センサ及び第2センサの検出信号と移載機構の駆動系のエンコーダ値により目標位置を割出して認識する制御部とを備えているため、目標位置のティーチングを自動で行うことができ、ティーチングのバラツキを解消することができる。

【0015】

請求項2の発明によれば、前記目標部材が、前記被処理体と略同形状の基板部と、該基板部上の中心部に突設され、周面に前記第1センサから出射される光線を反射させる反射面を有する第1被検出部と、該第1被検出部の上部に一つ又は第1被検出部を挟む基板部上の対称位置に二つ突設され、前記第2センサにより検出される第2被検出部とを備えているため、簡単な構造で目標位置のティーチングが可能となる。

【0016】

請求項3の発明によれば、前記制御部が、前記基台の上下軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第1工程と、基台の旋回軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第2工程と、基板支持具の前後軸を動作させて第2センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第3工程とを実行して目標位置を認識するため、ティーチングを自動で精度良く容易に行うことができる。

【0017】

請求項4の発明によれば、前記基板支持具が、前記被処理体を前後から保持可能な掴み機構を備えているため、被処理体を掴んで容易に位置補正でき、ダミーウエハの定期補正時のスループットを改善し得る。

【0018】

請求項5の発明によれば、前記第2センサが、保持具内に多段に保持された被処理体に沿って上下方向に走査することにより処理前後の被処理体の状態を検出可能に構成されているため、処理前後の保持具内の被処理体の状態を監視して被処理体の破損等の事故を未然に防止しでき、信頼性の向上が図れる。

【0019】

請求項6の発明によれば、前記基台の上下軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第1工程と、基台の旋回軸を動作させて第1センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第2工程と、基板支持具の前後軸を動作させて第2センサの検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材の中心を割出す第3工程とを実行して目標位置を認識するため、目標位置のティーチングを自動で精度良く容易に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を基に詳述する。図1は本発明の実施の形態である縦型熱処理装置を概略的に示す縦断面図、図2は移載機構を示す図、図3は図2の移載機構を一側から見た図、図4は移載機構の要部を示す図である。

【0021】

図1に示すように、この縦型熱処理装置1は外郭を形成する筐体2を有し、この筐体2内の上方に被処理体例えば薄板円板状の半導体ウエハwを収容して所定の処理例えばCVD処理等を施すための縦型の熱処理炉3が設けられている。この熱処理炉3は、下部が炉口4として開口された縦長の処理容器例えば石英製の反応管5と、この反応管5の炉口4を開閉する昇降可能な蓋体6と、前記反応管5の周囲を覆うように設けられ、反応管5内を所定の温度例えば300～1200℃に加熱制御可能なヒータ(加熱機構)7とから主に構成されている。

【0022】

前記筐体2内には、熱処理炉3を構成する反応管5やヒータ7を設置するための例えばSUS製のベースプレート8が水平に設けられている。ベースプレート8には反応管5を下方から上方に挿入するための図示しない開口部が形成されている。

【0023】

反応管5の下端部には外向きのフランジ部が形成され、このフランジ部をフランジ保持部材にてベースプレート8に保持することにより、反応管5がベースプレート8の開口部を下方から上方に挿通された状態に設置されている。反応管5は、洗浄等のためにベースプレート8から下方に取外せるようになっている。反応管5には反応管5内に処理ガスやページ用の不活性ガスを導入する複数のガス導入管や反応管5内を減圧制御可能な真空ポンプや圧力制御弁等を有する排気管が接続されている（図示省略）。

【0024】

前記筐体2内におけるベースプレート8より下方には、蓋体6上に設けられた保持具（ポート）9を熱処理炉3（すなわち反応管5）内に搬入（ロード）したり、熱処理炉3から搬出（アンロード）したり、或いは保持具9に対するウエハWの移載を行うための作業領域（ローディングエリア）10が設けられている。この作業領域10にはポート9の搬入、搬出を行うべく蓋体6を昇降させるための昇降機構11が設けられている。蓋体6は炉口4の開口端に当接して炉口4を密閉するように構成されている。蓋体6の下部には保持具を回転するための図示しない回転機構が設けられている。

【0025】

図示例の保持具9は、例えば石英製であり、大口径例えば直径300mmの多数例えれば75枚程度のウエハWをリング状支持板15を介して水平状態で上下方向に所定間隔例えれば11mmピッチで多段に支持する本体部9aと、この本体部9aを支持する脚部9bとを備え、脚部9bが回転機構の回転軸に接続されている。本体部9aと蓋体6との間には炉口4からの放熱による温度低下を防止するための図示しない下部加熱機構が設けられている。なお、保持具9としては、本体部9aのみを有し、脚部9bを有せず、蓋体6上に保温筒を介して載置されるものであってもよい。前記保持具9は複数本の支柱12と、この支柱12の上端及び下端に設けられた天板13及び底板14と、支柱12に所定間隔で設けられた凹部又は凸部に係合させて多段に配置されたリング状支持板15と備えている。リング状支持板15は、例えば石英製又はセラミック製であり、厚さが2～3mm程度であり、ウエハWの外径よりも若干大きい外径に形成されている。

【0026】

筐体2の前部には、複数例えれば25枚程度のウエハWを所定間隔で収納した収納容器（キャリア、カセットともいう）16を載置して筐体2内への搬入搬出を行うための載置台（ロードポート）17が設置されている。収納容器16は前面に図示しない蓋を着脱可能に備えた密閉型収納容器とされている。作業領域10内の前後には収納容器16の蓋を取り外して収納容器内を作業領域10内に連通開放するドア機構18が設けられ、作業領域10には収納容器16と保持具9の間でウエハWの移載を行う複数枚の基板支持具20を所定間隔で有する移載機構21が設けられている。

【0027】

作業領域10外の前部上側には、収納容器16をストックしておくための保管棚部22と、載置台17から保管棚部22へ又はその逆に収納容器16を搬送するための図示しない搬送機構とが設けられている。なお、作業領域10の上方には蓋体6を開けた時に炉口4から高温の炉内の熱が下方の作業領域10に放出されるのを抑制ないし防止するために炉口4を覆う（又は塞ぐ）シャッター機構23が設けられている。また、載置台17の下方には移載機構により移載されたウエハWの外周に設けられた切欠部（例えばノッチ）を一方向に揃えるための整列装置（アライナ）43が設けられている。

【0028】

前記移載機構21は、複数枚例えれば5枚のウエハWを上下方向に所定間隔で支持する複数枚例えれば5枚の基板支持具（フォーク、支持板ともいう）20（20a～20e）を有している。この場合、中央の基板支持具20aは単独で前方に進退移動可能とされ、中央

以外の基板支持具（一枚目、二枚目、四枚目及び五枚目）20b, 20c, 20d, 20eは図示しないピッチ変換機構により中央の基板支持具20aを基準として上下方向に無段階でピッチ変換可能とされている。これは、収納容器16内のウエハの収納ピッチと、保持具9内のウエハの搭載ピッチとが異なる場合があるので、その場合でも収納容器16と保持具9との間でウエハwを複数枚ずつ移載可能とするためである。

【0029】

移載機構21は、昇降及び旋回可能な基台25を有している。具体的には、移載機構21は、ボールネジ等により上下方向に移動可能（昇降可能）な昇降アーム24を備え、この昇降アーム24に箱型の基台25が水平旋回可能に設けられている。この基台25上には中央の1枚の基板支持具20aを前方へ移動可能とする第1の移動体26と、中央の基板支持具20aを挟んで上下に2枚ずつ配された計4枚の基板支持具20b～20eを前方へ移動可能とする第2の移動体27とが基台25の長手方向に沿って進退移動可能に設けられている。これにより、第1の移動体26の単独動により1枚のウエハを移載する枚葉移載と、第1及び第2の移動体26, 27の共動により複数枚例えれば5枚のウエハを同時に移載する一括移載とを選択的に行えるようになっている。第1及び第2の移動体26時に移載する一括移載とを記載するために、基台25の内部には図示しない移動機構が設けられている。この移動機構及び前記ピッチ変換機構は、例えば特開2001-44260号公報に記載のものが用いられる。

【0030】

移載機構21は、上下軸（z軸）、旋回軸（θ軸）及び前後軸（x軸）の座標（座標軸）と、基台25を上下軸方向に移動させたり、旋回軸回りに旋回させたり、基板支持具20を前後軸方向に移動させたりする駆動系と、各駆動系の駆動部の回転角度を検出するエンコーダ値（エンコーダ）とを有している（図示省略）。このエンコーダによる検出値は、エンコーダ値（エンコーダ）として、後述するように移載機構（移載ロボット）21が自ら動作目標点を見つける自動教示システムに利用される。

【0031】

縦型熱処理装置1は、移載機構21の自動教示システムとして、図11ないし図12に示すように、前記保持具9内又は収納容器16内のウエハwを移載（載置）する所定の目標位置に設置される目標部材（ターゲット治具）44と、前記基台25に設けられた反射型センサ例えればレーザセンサ（レーザ変位計）からなる第1センサ45と、前記基板支持具（中央の基板支持具）20aの先端部に設けられ、その両側間に張られた光線を遮ることで目標部材44を検出する例えれば光電スイッチからなる第2センサ（マッピングセンサ）40と、第1センサ45及び第2センサ40の検出信号と移載機構21の駆動部47とを備えている。第1センサ45は基台25の一端に設けられている。

【0032】

基板支持具20は例えればアルミナセラミックにより縦長薄板状に形成されている。基板支持具20は先端が二股に分岐された平面略U字状に形成されていることが好ましい（図4, 図6, 図7参照）。移載機構21は、各基板支持具20下にウエハwを一枚ずつ前後移動させる（図示例では上掴み）ことが可能な掴み機構28を具備している。この掴み機構28は、図8～図10にも示すように基板支持具20の先端部に設けられウエハwの後縁部を係止する固定係止部30と、基板支持具20の後端側に設けられウエハwの前縁部を係止する可動係止部31と、この可動係止部31を駆動する駆動部例えればエアシリング32とを備えている。

【0033】

エアシリング32で可動係止部31を前進させることにより固定係止部30との間でウエハwを前後から挟む（掴む）ことができ、可動係止部31を後退させることによりウエハwを解放することができるようになっている。基板支持具20の基端部には可動係止部31との干涉を避けるための切欠部33が設けられていることが好ましい。

【0034】

【0034】 固定係止部30及び可動係止部31はウエハWの周縁部を自重で離脱しないように支えるために傾斜面30a、31aを有していることが好ましい。また、前記基板支持具20には該基板支持具20の下面とウエハWの上面との間に隙間gを存するようにウエハWの前後周縁部を受けるスペーサとしての受け部34、35が設けられていることが好ましい。図示例の場合、前部の受け部34と後部の受け部35が左右2個ずつ設けられている。また、前部の受け部34と前記固定係止部30が一体的に形成されており、コンパクト化が図られている。固定係止部30、可動係止部31、受け部34、35の材質としては、耐熱性樹脂例えばPEEK (Poly Ether Ether Ketone) 材が好ましい。

〔0035〕

【0035】 前記リング状支持板15においては、ウエハWよりも外径が大きい場合には、図4ないし図5に示すように前記固定係止部30及び可動係止部31、場合によっては基部側の受け部35との干渉を避けるための切欠部36、37が設けられていることが好ましい。なお、リング状支持板15は、ウエハWよりも外径が小さい場合には、必ずしも切欠部36、37を設ける必要はない。

[0036]

【0036】 上下のリング状支持板15, 15間に1枚の基板支持具20を挿入し得るように、前記基板支持具20の上面と前部の固定係止部30の下面との間の厚さ寸法hは、上部のリング状支持板15の下面と下部のリング状支持板15上のウエハW上面との間の隙間寸法k(7.7mm程度)よりも小さい寸法例えれば5.95mm程度に形成されていることが好ましい。なお、枚葉移載が可能な基板支持具20aの先端部には、前記第2センサ(パンダセンサ)40が設けられている。

マツヒノト
[0037]

【0037】 図示例では、基板支持具20の一方の先端部に赤外光線の出入光が可能な第2センサ40のセンサヘッド40aが設けられ、他方の先端部には第2センサ40のセンサヘッド40aから出光された赤外光線を反射させて第2センサ40のセンサヘッド40aに入光させる反射鏡41が設けられており、移載機構21のティーチング移動時に被検出部である目標部材により赤外光線が遮られることによりその目標部材の位置を検出できるようになっている。図示例の第2センサ40は、センサヘッド40aと図示しない検出機構側の発光素子及び受光素子を光ファイバ42で接続して構成されている。移載機構21は、図5に示すように前記第2センサ40を、保持具9内に多段に保持されたウエハWに沿って上下方向(図5の紙面垂直方向)に走査することにより、保持具9内の各段におけるウエハWの有無を検出して位置情報として記録(マッピング)することができると共に、処理後のウエハWの状態(例えば飛び出しの有無)を検出可能に構成されている。

100381

【0038】 前記目標部材44は、例えば図11に示すようにウエハと略同形状の基板部48と、該基板部48上の中心部に突設され、周面に前記第1センサ45から出射される光線例えばレーザ光を反射させる反射面49aを有する第1被検出部49と、該第1被検出部49の上部に一つ突設され、前記第2センサ40により検出される小軸(ピン)状の第2被検出部50とを備えている。なお、目標部材44としては、例えば図13に示すように、第1部50とを備えている。この図13の目標部材44によれば、図11の目標部材44よりも高さ寸法を低く抑えられる。この図13の目標部材44によれば、図11の目標部材44よりも容量の小さい収納容器16内や整列装置43内に設置用として好適である。

[0039]

【0040】 いま第2.1の動きを概略的に説明すると、先ず基板支持具20を収納容

【0041】 前記縦型熱処理装置1によれば、複数枚例えは5枚の基板支持具20(20a～20e)を有する移載機構21が各基板支持具20下にウエハWを上掴みする掴み機構28を備しているため、リング状支持板15を有する保持具9に対してウエハWを複数枚例えは5枚ずつ移載することができ、移載時間の大幅な短縮が図れると共に、保持具9のリング支持板15間のピッチを従来の16mm程度から11mm程度に小さくして処理枚数を従来の50枚程度からその1.5倍の75枚程度に増大することができ、もってスループットの向上が図れる。

チングのバラツキを解消することができる。

【0044】

また、前記目標部材44が、ウエハWと略同形状の基板部48と、該基板部48上の中間部に突設され、周面に前記第1センサ45から出射される光線例えはレーザ光を反射させる反射面49aを有する第1被検出部49と、該第1被検出部49の上部に一つ又は第1被検出部49を挟む基板部48上の対称位置に二つ突設され、前記第2センサ40により検出される第2被検出部50とを備えているため、簡単な構造で目標位置のティーチングが可能となる。

【0045】

更に、前記制御部47又は制御部47による自動教示方法は、前記基台25の上下軸(z軸)を動作させて第1センサ45の検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材44の中心を割出す第1工程と、基台25の旋回軸(θ軸)を動作させて第1センサ45の検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材44の中心を割出す第2工程と、基板支持具20aの前後軸(x軸)を動作させて第2センサ40の検出信号が反転する位置を探し、該反転位置のエンコーダ値から目標部材44の中心を割出す第3工程とを実行して目標位置を認識するため、ティーチングを自動で精度良く容易に行うことができる。

【0046】

また、前記基板支持具20が、ウエハWを前後から保持可能な掴み機構28を備えているため、ウエハWを掴んで容易に位置補正でき、ダミーウエハの定期補正時のスループットを改善し得る。ウエハWを掴んで搬送するため、基板支持具20の上に載せてウエハWを搬送する場合(搬送速度が速いとウエハが脱落する恐れがある)よりも搬送速度を速めて搬送することができ、スループットの向上が図れる。また、前記第2センサ40が、保持具9内に多段に保持されたウエハWに沿って上下方向に走査することにより処理前後のウエハWの状態を検出可能に構成されているため、処理前後の保持具9内のウエハWの状態を監視してウエハWの破損等の事故を未然に防止でき、信頼性の向上が図れる。

【0047】

以上、本発明の実施の形態ないし実施例を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態ないし実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。例えば、前記実施例では、保持具としてリング状支持板を有するリングポートが用いられているが、保持具はリング状支持板を使用しない通常のポート(ラダーポートともいう)であっても良い。また、前記実施例では、移載機構が基板支持具下のウエハを掴む(上掴みする)ように構成されているが、移載機構は基板支持具を上下反転することにより基板支持具上に支持したウエハを掴む(下掴みする)ように構成されていても良い。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の実施の形態である縦型熱処理装置を概略的に示す縦断面図である。

【図2】移載機構を示す図である。

【図3】図2の移載機構を一側から見た図である。

【図4】移載機構の要部を示す図である。

【図5】リング状支持板の一例を示す図である。

【図6】基板支持具の一例を示す下面図である。

【図7】基板支持具の他の例を示す下面図である。

【図8】基板支持具先端部の固定係止部及び受け部を示す概略的側面図である。

【図9】基板支持具基端側の可動係止部及び受け部を示す概略的側面図である。

【図10】基板支持具基端側の可動係止部及び駆動部を示す概略的側面図である。

【図11】目標点の旋回方向位置及び上下方向位置の割出教示動作を説明する斜視図である。

【図12】目標点の前後方向位置の割出教示動作を説明する平面図である。

【図13】ターゲット治具の他の例を示す図で、(a)は平面図、(b)は正面図である。

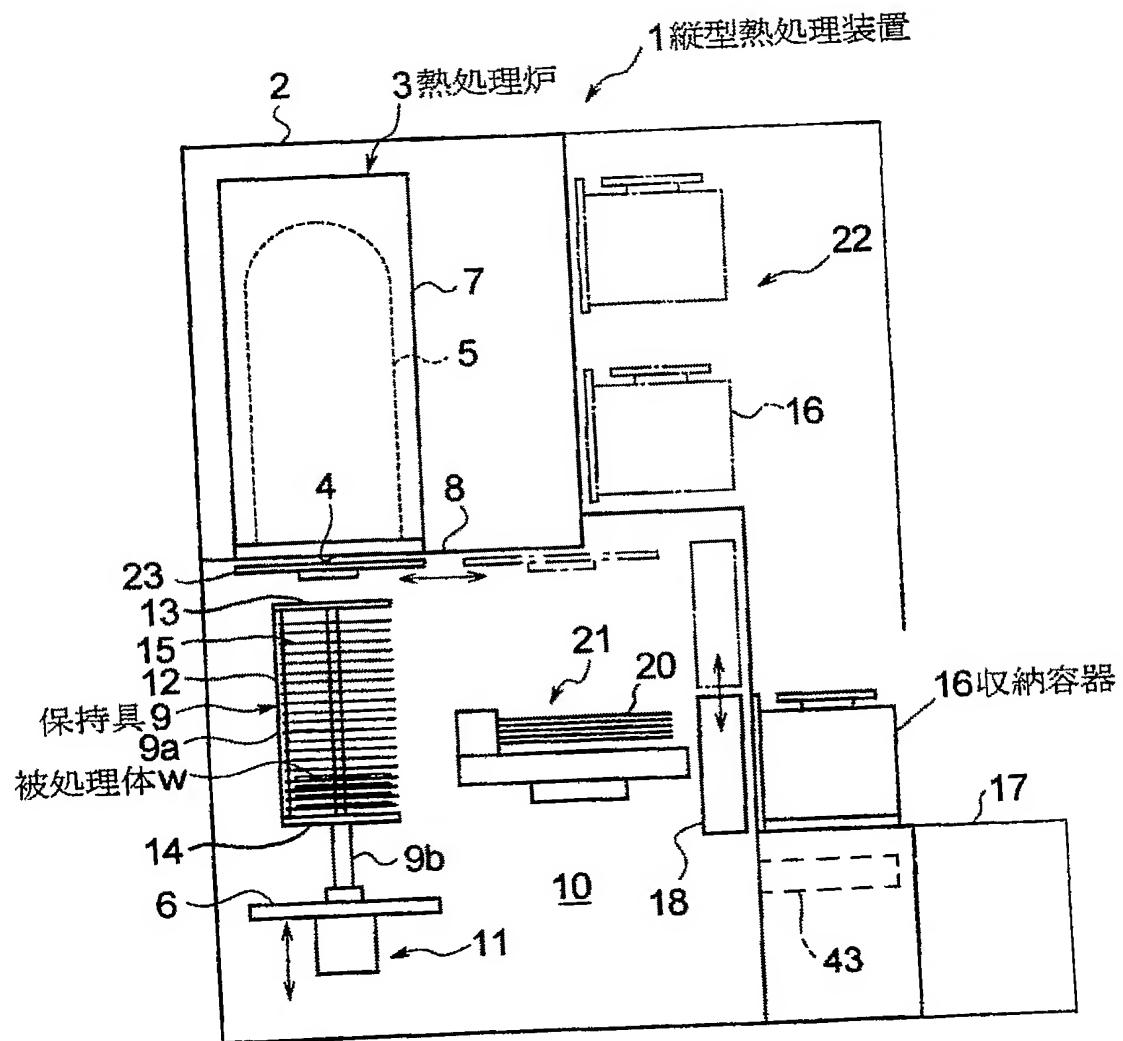
【図14】移載機構の作用を説明する図である。

【符号の説明】

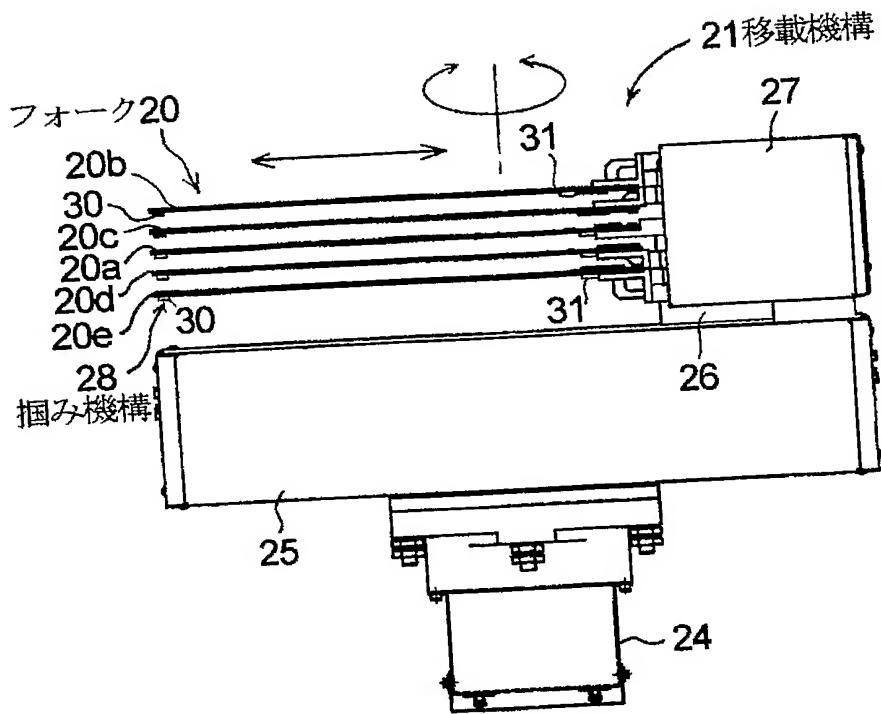
【0049】

- 1 縦型熱処理装置
- 3 热処理炉
- 9 保持具
- 16 収納容器
- 20 基板支持具
- 21 移載機構
- 25 基台
- 28 捩み機構
- 44 目標部材
- 45 第1センサ
- 40 第2センサ
- 47 制御部
- 48 基板部
- 49 a 反射面
- 49 第1被検出部
- 50 第2被検出部

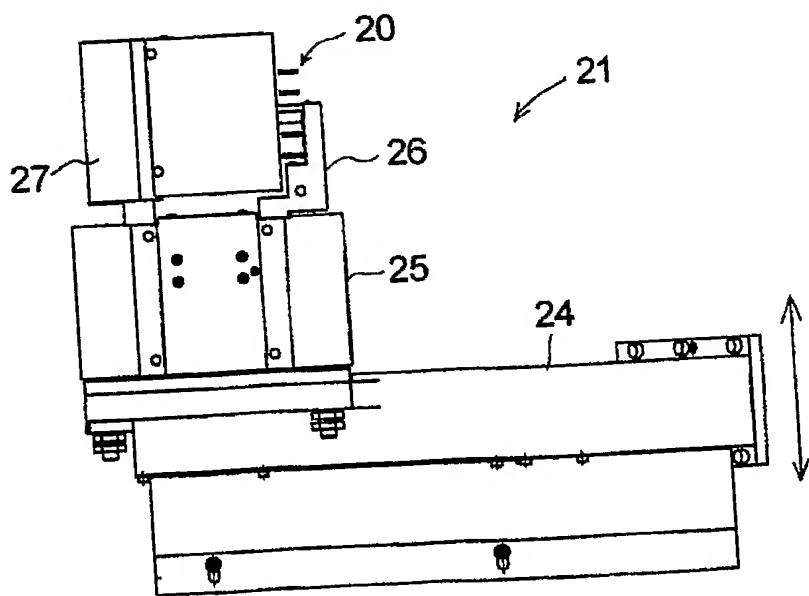
【書類名】図面
【図 1】



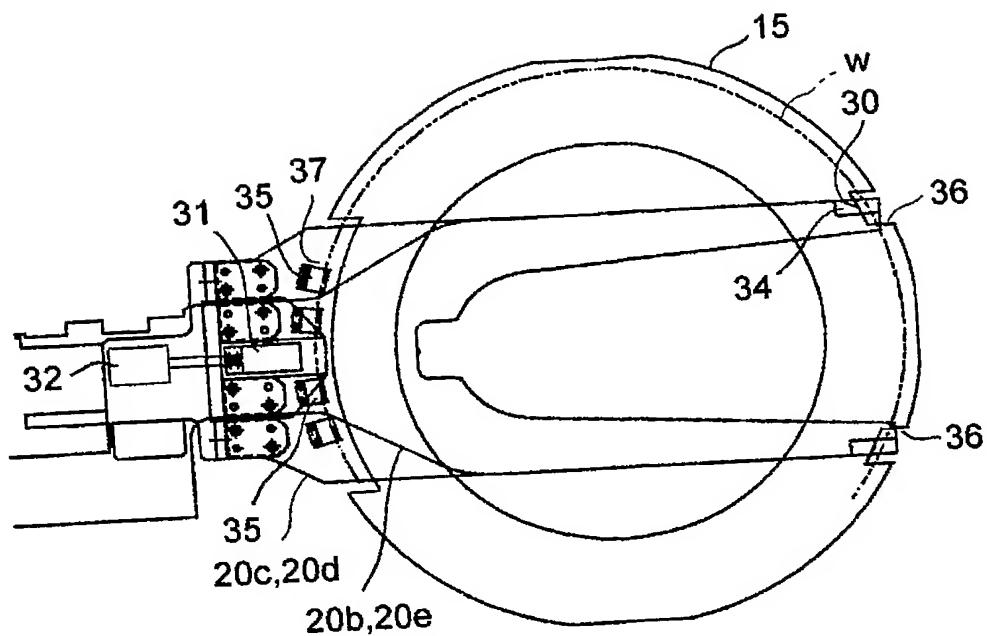
【図2】



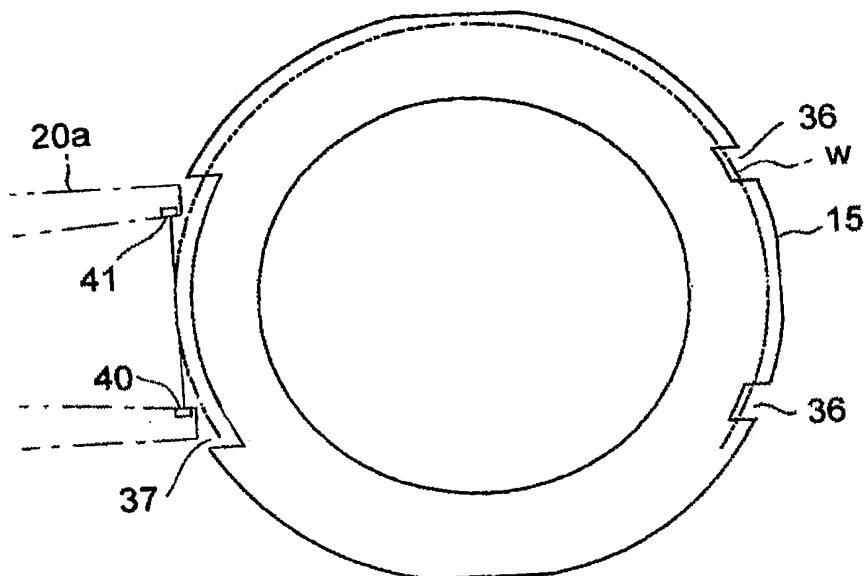
【図3】



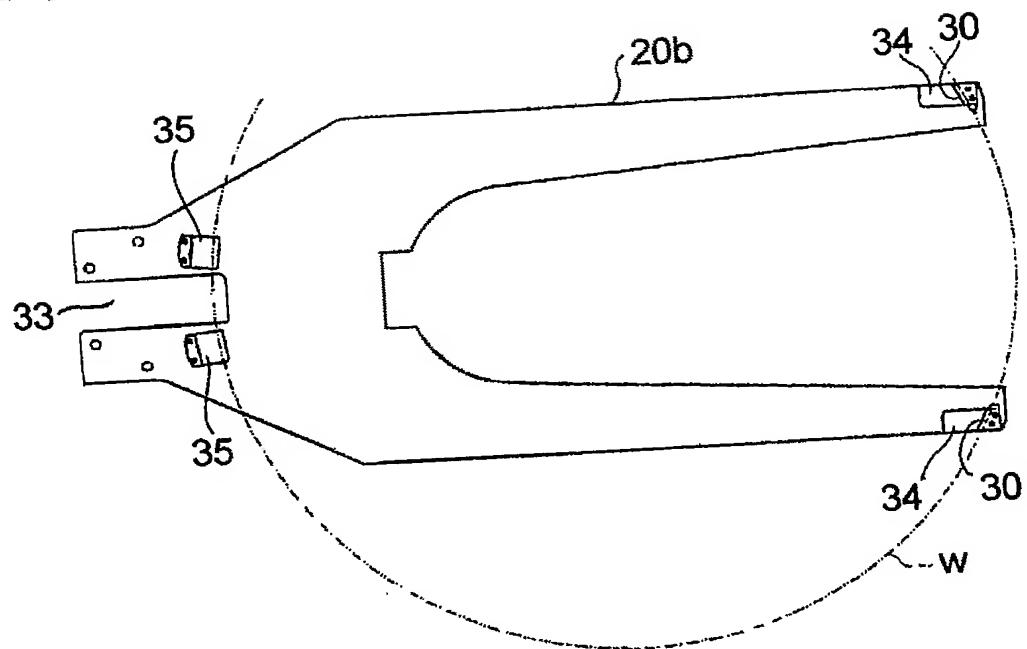
【図4】



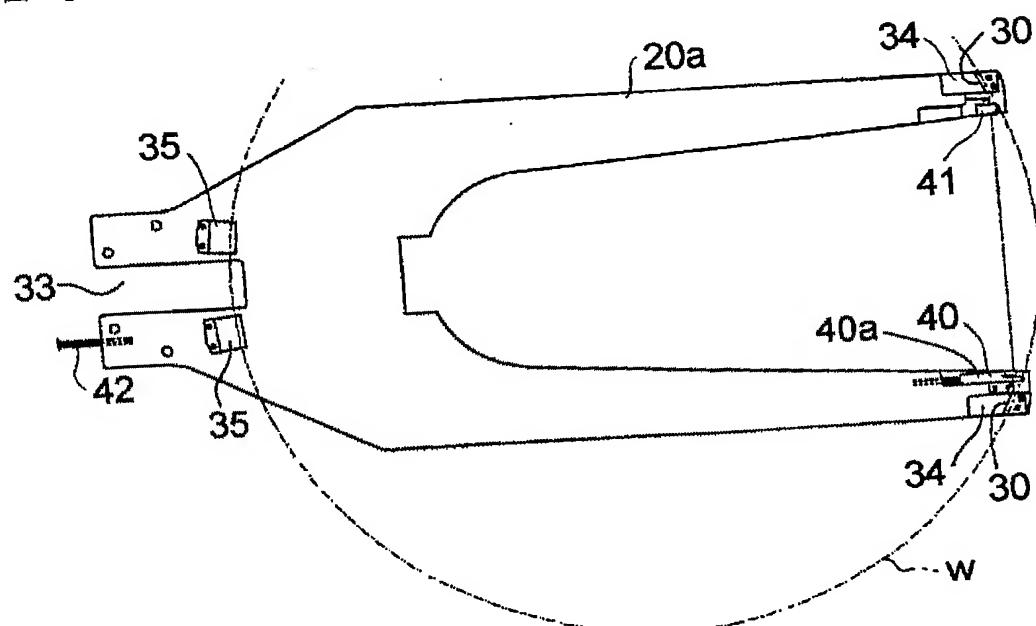
【図5】



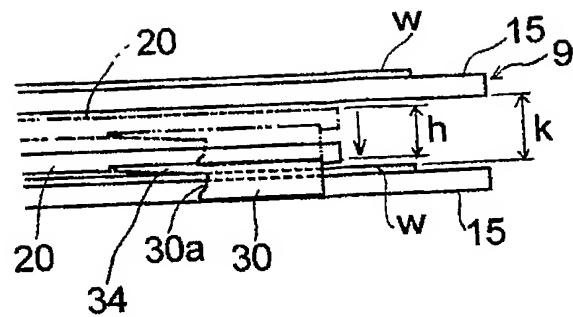
【図6】



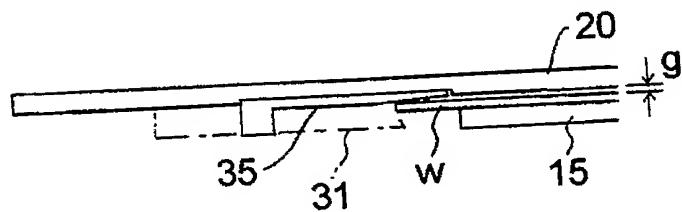
【図7】



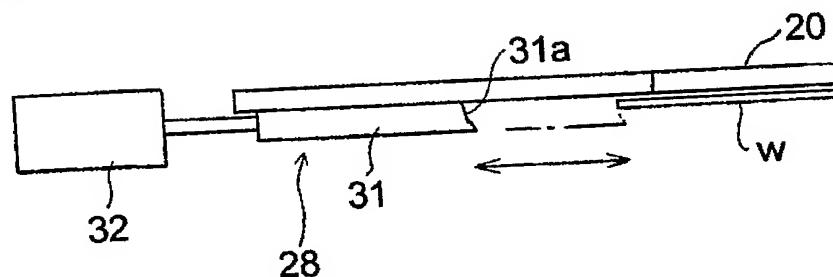
【図 8】



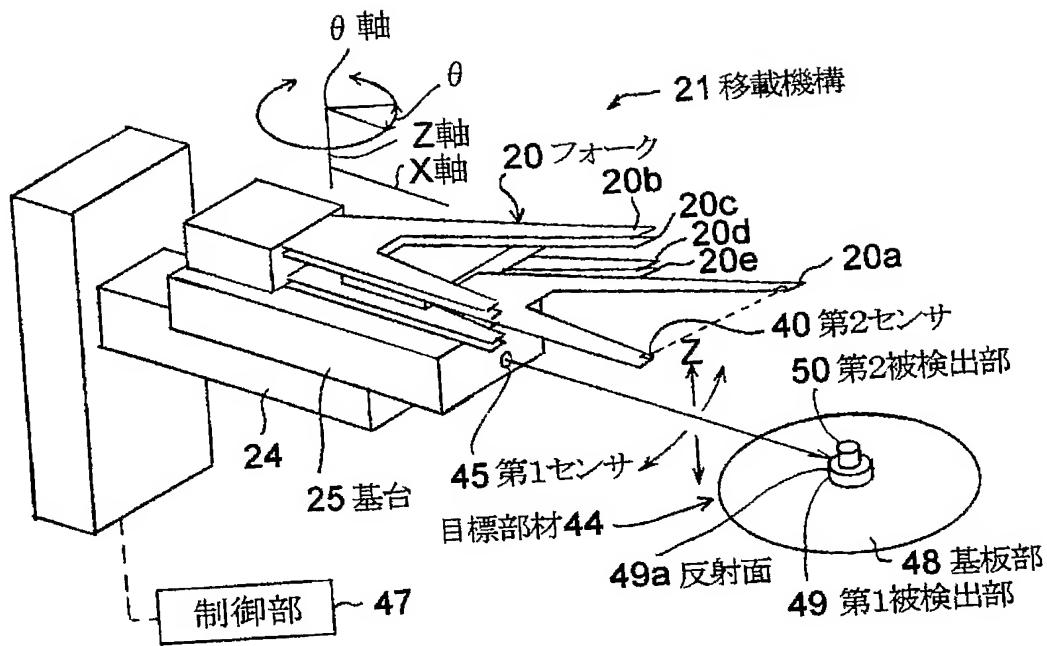
【図 9】



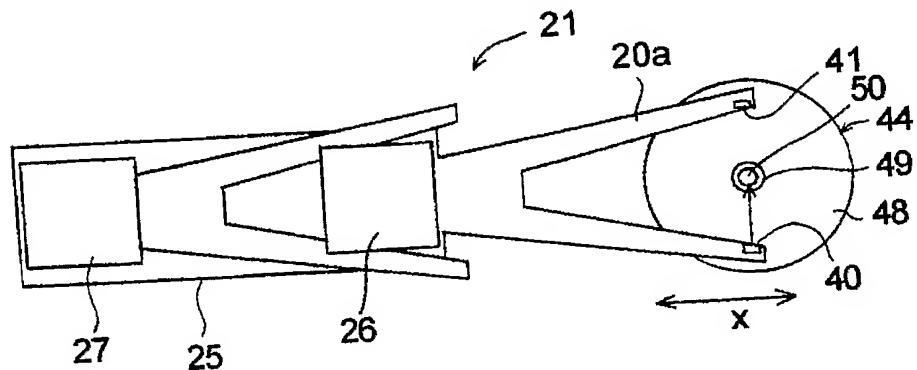
【図 10】



【図 1 1】

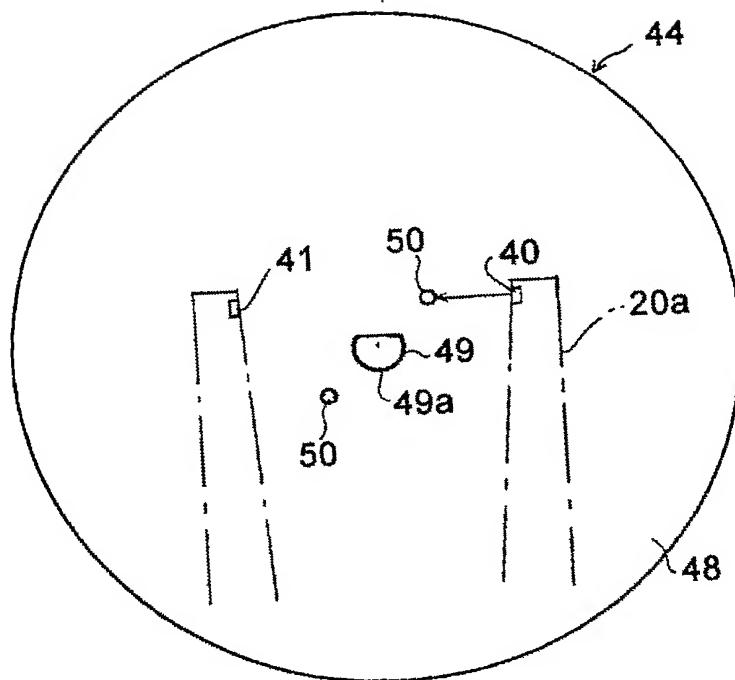


【図 1 2】

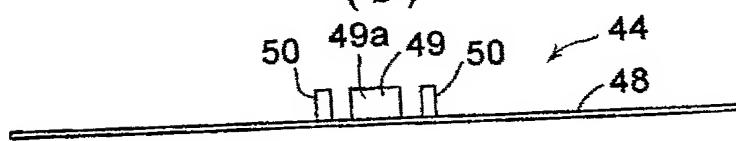


【図13】

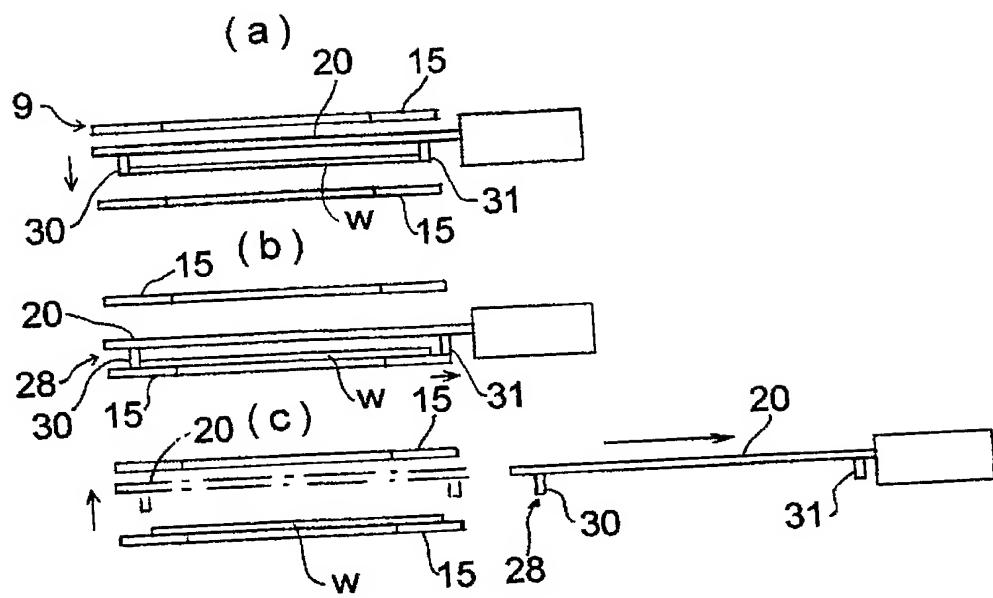
(a)



(b)



【図14】



【書類名】要約書

【要約】

目標位置のティーチングを自動で行い、ティーチングのバラツキを解消する。

【課題】 目標位置のティーチングを自動で行い、ティーチングのバラツキを解消する。

【解決手段】 被処理体Wを多段に保持して熱処理炉3に搬入搬出される保持具9と、昇降及び旋回可能な基台25上に被処理体Wを支持する複数枚の基板支持具20を進退可能に有し、複数枚の被処理体Wを収納する収納容器16と保持具9との間で被処理体Wの移載を行う移載機構21と、保持具9内又は収納容器16内の所定の目標位置に設置される目標部材44と、基台25の延長線上に光線を出射しその反射光により目標部材44を検出する第1センサ45と、基板支持具20aの先端部の両側間に張られた光線を遮ることで目標部材44を検出する第2センサ40と、第1センサ45及び第2センサ40の検出信号と移載機構21の駆動系のエンコーダ値により目標位置を割出して認識する制御部47とを備える。

【選択図】

図11

認定・付加情報

特許出願の番号

特願 2004-089514

受付番号

50400496233

書類名

特許願

担当官

第五担当上席

0094

作成日

平成16年 3月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成16年 3月25日

特願 2004-089514

出願人履歴情報

識別番号

[000219967]

1. 変更年月日

2003年 4月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂五丁目3番6号

氏 名

東京エレクトロン株式会社